

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**
 Oznaczenie kwalifikacji: **A.56**
 Wersja arkusza: **X**

A.56-X-18.01Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZEŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

■	B	C	D
---	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

○■	B	C	■
----	---	---	---

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

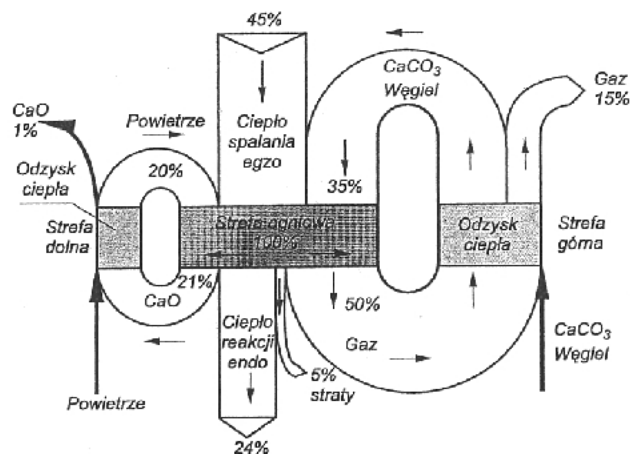
Określ proces otrzymywania superfosfatu prostego.

- Niskotemperaturowy, prowadzony pod ciśnieniem atmosferycznym, bez trudnych do wykorzystania odpadów.
- Wysokotemperaturowy, prowadzony pod ciśnieniem atmosferycznym, z trudnymi do utylizacji odpadami.
- Wysokotemperaturowy, wysokociśnieniowy, bez trudnych do wykorzystania odpadów.
- Niskotemperaturowy, wysokociśnieniowy, z trudnymi do utylizacji odpadami.

Zadanie 2.

Na rysunku przedstawiono strumieniowy bilans cieplny procesu wypalania wapienia. Ile wynoszą łączne straty ciepła związane z niewłaściwą izolacją oraz odprowadzeniem gazów i tlenku wapnia, jeżeli w strefie ogniowej pieca szybowego wytwarzane jest 200 MJ ciepła?

- 15 MJ
- 30 MJ
- 21 MJ
- 42 MJ

**Zadanie 3.**

Które z urządzeń należy zastosować, aby usunąć substancje zbędne zawarte w surowym metanolu?

- Odpylacz mokry.
- Wieżę granulacyjną.
- Kolumnę destylacyjną.
- Kolumnę absorpcyjną.

Zadanie 4.

Spalanie siarki w procesie otrzymywania tlenku siarki(IV) odbywa się w powietrzu. Ile maksymalnie, niezależnie od ilości podawanych reagentów, może wynosić stężenie SO_2 w gazach spalinowych?

- 13% (V/V)
- 21% (V/V)
- 50% (V/V)
- 78% (V/V)

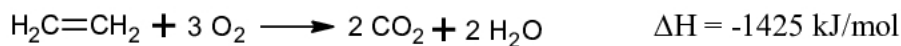
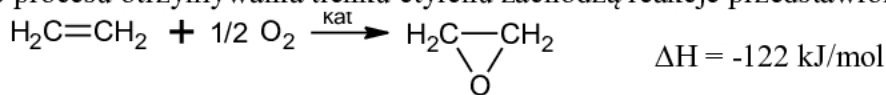
Zadanie 5.

W jaki sposób należy pobrać próbkę ogólną z partii apatyty przeznaczonego do produkcji?

- A. Za pomocą sondy lub aspiratora.
- B. Za pomocą łopaty lub czerpaka.
- C. Za pomocą zgłębnika butelkowego lub sondy.
- D. Za pomocą zgłębnika śrubowego lub szufelki.

Zadanie 6.

Podczas procesu otrzymywania tlenku etylenu zachodzą reakcje przedstawione równaniami



Który czynnik chłodzący należy zastosować, aby skutecznie zapewnić odebranie ciepła reakcji?

- A. Wodę.
- B. Solankę.
- C. Powietrze.
- D. Dowtherm.

Zadanie 7.

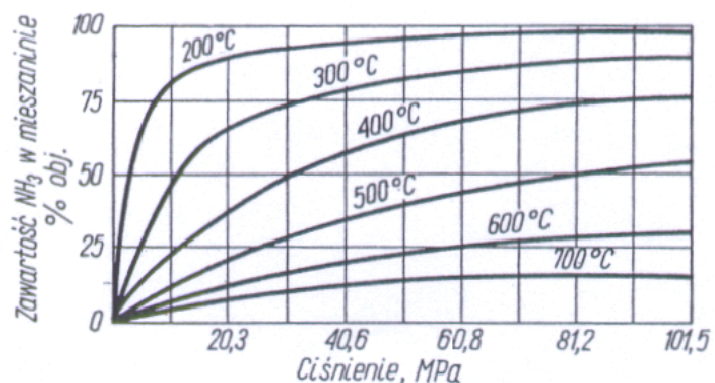
W aparacie wyparnym Roberta poziom piany sięga tarczy. Co należy zrobić, aby zapewnić właściwą pracę aparatu?

- A. Zwiększyć ilość zatężanego roztworu w aparacie.
- B. Zmniejszyć ilość zatężanego roztworu w aparacie.
- C. Zmniejszyć natężenie przepływu i temperaturę czynnika grzewczego.
- D. Zwiększyć natężenie przepływu i zwiększyć temperaturę czynnika grzewczego.

Zadanie 8.

Jakie ciśnienie należałoby zastosować, aby prowadząc proces syntezy amoniaku w temperaturze 200°C osiągnąć zawartość NH₃ w mieszaninie, wynoszącą 90% obj.?

- A. 10,2 MPa
- B. 30,4 MPa
- C. 60,8 MPa
- D. 91,3 MPa



Zadanie 9.

Dokumentacja przebiegu procesu nitrowania powinna, między innymi, zawierać informacje dotyczące

- masy substratów, czasu podawania mieszaniny nitrującej, godziny pobierania próbek oddawanych do analizy ruchowej.
- sposobu zapewnienia warunków bhp obsłudze, sposobu mieszania, czasu opróżniania nitratora.
- masy produktu, metody stosowanej podczas procesu, numeru brygady i nazwiska brygadzysty.
- sposobu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej stanowiska, raportów z działania aparatury kontrolno-pomiarowej.

Zadanie 10.

Który z podanych znaków (tło w kolorze czerwonym) należy umieścić na terenie hali produkcyjnej zakładów chemicznych w miejscu ustawienia gaśnicy?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 11.

W jakich warunkach korzystnie jest prowadzić proces utleniania SO_2 przebiegający zgodnie z reakcją przedstawioną w równaniu?



- Pod zmniejszonym ciśnieniem i w możliwie wysokiej temperaturze.
- Pod zwiększonym ciśnieniem i w możliwie wysokiej temperaturze.
- Pod zmniejszonym ciśnieniem i w możliwie niskiej temperaturze.
- Pod zwiększonym ciśnieniem i w możliwie niskiej temperaturze.

Zadanie 12.

Które czynności należy wykonać, kalibrując „na wylew” kolbę miarową o deklarowanej pojemności 250 cm³?

- Zważyć umytą i wysuszoną kolbę, napełnić ją wodą destylowaną do kreski i ponownie zważyć – różnica mas, po uwzględnieniu gęstości wody w danej temperaturze, pozwoli obliczyć rzeczywistą objętość wody.
- Zważyć kolbę napełnioną wodą destylowaną do kreski, opróżnić ją i ponownie zważyć – różnica mas, po uwzględnieniu gęstości wody w danej temperaturze, pozwoli obliczyć rzeczywistą objętość wody.
- Odmierzyć cylindrem miarowym 250 cm³ wody destylowanej i przelać do umytej i wysuszonej kolby, zaznaczyć na kolbie nową „kreskę” – w tej temperaturze będzie ona wyznaczała deklarowaną pojemność kolby.
- Napełnić wodą destylowaną do kreski umytą i wysuszoną kolbę, zawartość przelać do cylindra miarowego – objętość zmierzona cylindrem będzie wyznaczała w tej temperaturze rzeczywistą pojemność kolby.

Zadanie 13.

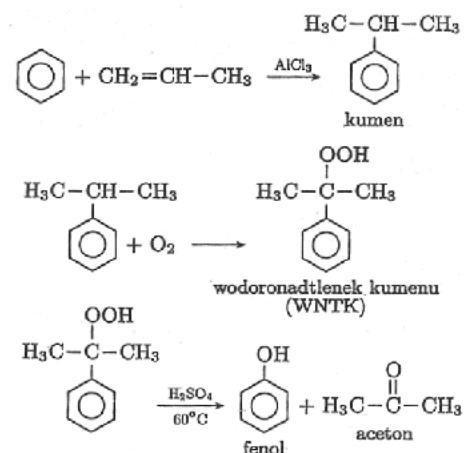
W celu maksymalnego wykorzystania ciepła dostarczanego do wymiennika ciepła należy stosować

- wymianę ciepła z wykorzystaniem bełkotki oraz czynnik grzewczy rozpuszczający się w czynniku ogrzewanym.
- wymianę ciepła z wykorzystaniem inżektora oraz czynnik grzewczy podawany niezolowaną rurą inżektorową.
- przeciwprąd cieplny oraz zasadę, aby czynnik cieplejszy kierować do elementów niemających kontaktu z otoczeniem.
- współprąd cieplny oraz zasadę, aby czynnik chłodniejszy kierować do elementów niemających kontaktu z otoczeniem.

Zadanie 14.

Materiałami pomocniczymi w procesie otrzymywania fenolu i acetonu są

- benzen i propen.
- kumen i WNTK.
- WNTK i chlorek glinu(III).
- chlorek glinu(III) i kwas siarkowy(VI).

Otrzymywanie fenolu i acetonu

Zadanie 15.

Który z aparatów jest elementem instalacji do produkcji saletry amonowej?

- A. Konwertor.
- B. Neutralizator.
- C. Wieża bieląca.
- D. Reaktor radialny.

Zadanie 16.

Jaka ilość ciepła wydzielili się przy spaleniu 800 kg węgla o parametrach podanych w tabeli, przy założeniu 100 % wydajności procesu?

- A. 204 MJ
- B. 246 MJ
- C. 492 MJ
- D. 556 MJ

Składnik	Zawartość [%]	Ciepło spalania [kJ/kg]
Węgiel	75	340
Wodór	5	1050
Azot	3	--
Popiół	17	--

Zadanie 17.

Jak należy postąpić, aby zmniejszyć emisję do atmosfery pyłów zawartych w gazach kominowych?

- A. W instalacji kominowej zainstalować i eksploatować elektrofiltry.
- B. Gazy przed wypuszczeniem do atmosfery skierować do skraplacza.
- C. W instalacji kominowej zainstalować i eksploatować skrubery.
- D. Skierować gazy do hydrocyklonu i zawrócić do instalacji.

Zadanie 18.

Zakład produkujący superfosfat wykorzystuje surowiec, w którym zawartość tlenku fosforu(V) powinna wynosić 30%. Pobierane próbki wzbogacanego w procesie flotacji surowca zawierają 25% tego tlenku. Jak należy postąpić, aby uzyskać surowiec spełniający wymagania jakościowe?

- A. Zwiększyć intensywność mieszania i czas trwania procesu flotacji.
- B. Zmniejszyć intensywność mieszania i czas trwania procesu flotacji.
- C. Obniżyć temperaturę procesu i zwiększyć wielkość bryłek podawanych do flotownika.
- D. Podnieść temperaturę procesu i zwiększyć wielkość bryłek podawanych do flotownika.

Zadanie 19.

Ile gramów CuSO_4 należy rozpuścić w 250 g wody, aby w temperaturze 25°C otrzymać roztwór nasycony?

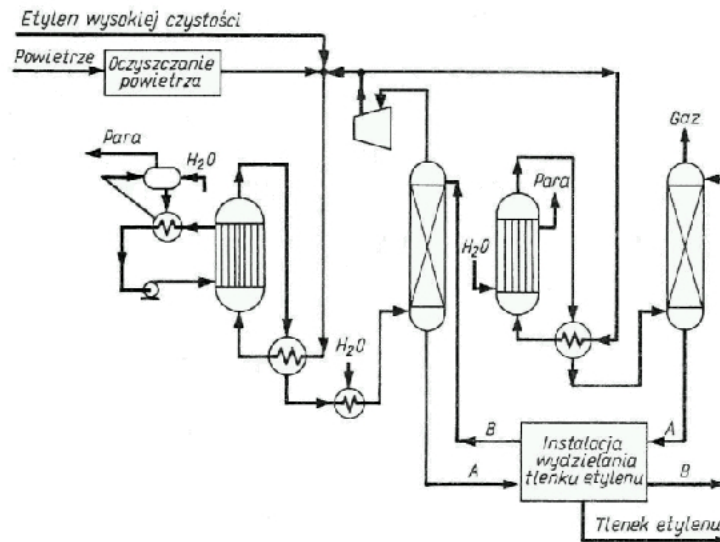
- A. 21,95 g
- B. 43,90 g
- C. 50,125 g
- D. 54,875 g

Rozpuszczalność CuSO_4 [g/100 g H_2O]						
273 K	293 K	298 K	313 K	333 K	353 K	373 K
14,06	20,05	21,95	28,53	40,45	56,99	76,99

Zadanie 20.

Jak powinno odbywać się pobieranie próbki pierwotnej z materiału zapakowanego w worki?

- A. Z co drugiego worka.
- B. Ze wszystkich dostarczonych worków.
- C. Z jednego losowo wybranego worka w kilku miejscach.
- D. Z losowo wybranych worków w ilości z góry ustalonej.

Zadanie 21.

Jaki jest sposób prowadzenia procesu utleniania etylenu na podstawie analizy schematu instalacji do produkcji tlenu etylenu?

- Jest to proces prowadzony w przeciwnym kierunku materiałowym, w zamkniętym układzie wody chłodzącej.
- Jest to proces prowadzony z regeneracją materiałów, chłodzeniem substratów i podgrzewaniem produktów.
- Jest to proces ciągły, z odzyskiwaniem ciepła reakcji, prowadzony pod zwiększonym ciśnieniem.
- Jest to proces okresowy, z regeneracją ciepła, prowadzony przy ciśnieniu atmosferycznym.

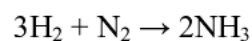
Zadanie 22.

Aby określić jakość olejów rafineryjnych, należy zbadać

- zawartość gudronu i lepkość oleju.
- temperaturę zapłonu oleju i jego gęstość.
- liczbę oktanową i zabarwienie oleju.
- lepkość oleju i jego temperaturę krzepnięcia.

Zadanie 23.

Synteza amoniaku przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Ile m^3 wodoru należy użyć do syntezy 2m^3 amoniaku, jeśli proces przebiega z wydajnością 30%?

- 3m^3
- 7m^3
- 9m^3
- 10m^3

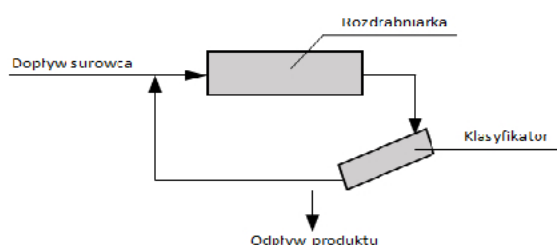
Zadanie 24.

W jaki sposób wykonuje się alkalimetryczne oznaczenie kwasu octowego?

- A. Badany roztwór miareczkuje się 0,2 M roztworem NaOH w obecności oranżu metylowego do pojawienia się pomarańczowego zabarwienia.
- B. Badany roztwór miareczkuje się 0,2 M roztworem HCl w obecności fenoloftaleiny do pojawienia się malinowego zabarwienia.
- C. Badany roztwór miareczkuje się 0,2 M roztworem NaOH w obecności fenoloftaleiny do pojawienia się malinowego zabarwienia.
- D. Badany roztwór miareczkuje się 0,2 M roztworem $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ w obecności oranżu metylowego do pojawienia się pomarańczowego zabarwienia.

Zadanie 25.

Rozdrabnianie surowca w układzie zamkniętym prowadzi się zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku.



Obsługę należy poinstruować, że zapewnienie prawidłowej pracy układu wymaga stałej kontroli

- A. strumienia dopływu surowca i strumienia odpływu produktu.
- B. strumieni dopływu surowca i powrotu z klasyfikatora.
- C. pracy tylko rozdrabniarki.
- D. pracy tylko klasyfikatora.

Zadanie 26.

Które z urządzeń należy zastosować do przemysłowego zateżania roztworu chlorku sodu?

- A. Aparat wyparny z wymuszoną cyrkulacją.
- B. Aparat wyparny z cyrkulacją naturalną.
- C. Wymiennik ciepła bezprzeponowy.
- D. Wymiennik ciepła wielobiegowy.

Zadanie 27.

Gaz do syntezy amoniaku powinien zawierać substraty w stosunku molowym zbliżonym do stechiometrycznego, a zawartość związków tlenu nie powinna przekraczać 5 ppm. Którą metodę należy zastosować do analizy jakości gazu syntezowego?

- A. Wagową.
- B. Miareczkową.
- C. Chromatograficzną.
- D. Konduktometryczną.

Zadanie 28.

Surowce do produkcji sody muszą spełniać następujące wymagania:

- kamień wapienny – zawartość CaCO_3 powyżej 75%
- koks – wartość opałowa powyżej 40150 MJ/t
- solanka – sumaryczna zawartość jonów wapnia i magnezu poniżej 2,5%

Wyniki badań laboratoryjnych czterech zestawów substratów, które mogą być skierowane do produkcji zestawiono w tabeli. Który zestaw spełnia powyższe wymagania jakościowe?

Zestaw	Kamień wapienny zawartość CaCO_3 [%]	Koks wartość opałowa [MJ/t]	Solanka sumaryczna zawartość Ca^{2+} i Mg^{2+} [%]
A.	91	39000	2,25
B.	82	45270	1,85
C.	74	42150	3,00
D.	52	45000	1,50

Zadanie 29.

Ile gramów roztworu o stężeniu 40% należy dodać do 500 g roztworu o stężeniu 14%, aby otrzymać roztwór o stężeniu 20%?

- A. 500 g
- B. 300 g
- C. 250 g
- D. 150 g

Zadanie 30.

Próbka wody przeznaczona do analizy chromatograficznej cieczowej przed podaniem do dozownika powinna być

- A. ogrzana.
- B. przesączona.
- C. pozbawiona jonów metali.
- D. pozbawiona rozpuszczonych gazów.

Zadanie 31.

Które czynności należy wykonać, oznaczając w roztworze zawartość jonów chlorkowych w postaci AgCl ?

- A. Wytrącić osad, odparować roztwór, wyprażyć i zważyć osad.
- B. Wytrącić osad, odsączyć go, przemyć, wysuszyć i zważyć.
- C. Zakwasić próbkę roztworem HCl , odmiareczkować nadmiar jonów srebrowych.
- D. Zneutralizować próbkę roztworem NaOH , odparować roztwór i zważyć osad.

Zadanie 32.

Które operacje technologiczne powinien obejmować harmonogram prac związanych z uruchomieniem syntezy amoniaku?

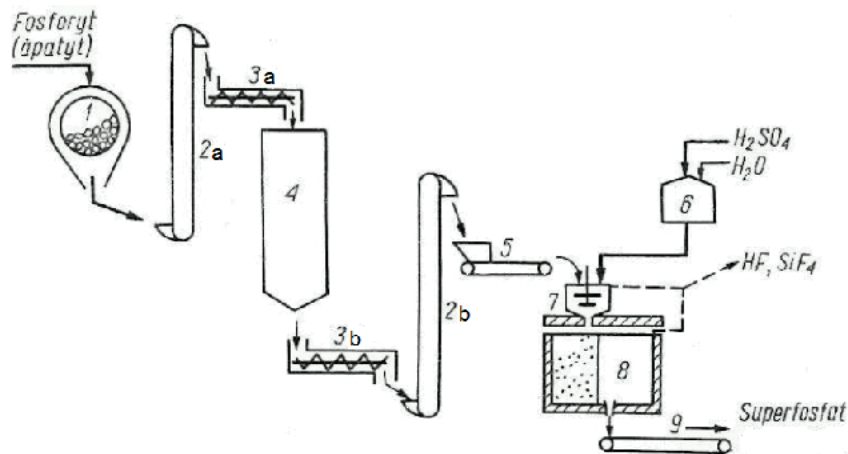
- A. Oczyszczenie surowców, chłodzenie i sprężanie gazów syntezowych.
- B. Ogrzewanie surowców, sprężanie wodoru, dostawę czynnika grzewczego.
- C. Oczyszczanie gazu resztkowego, chłodzenie wodoru, absorpcję amoniaku.
- D. Sprężanie gazów syntezowych oraz gazu resztkowego i destylację amoniaku.

Zadanie 33.

W jaki sposób należy przygotować 200 cm³ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,5 mol/dm³, pozbawionego Na₂CO₃?

$$M_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

- A. Odważyć 8 g NaOH, rozpuścić w 200 cm³ wody destylowanej, przelać do kolby miarowej, wymieszać i pozostawić do odstania.
- B. Odważyć 8 g NaOH, rozpuścić w małej ilości przegotowanej wody, przelać do kolby miarowej V = 200 cm³ i uzupełnić do kreski ciepłą wodą.
- C. Odważyć 4 g NaOH, rozpuścić w małej ilości wody pozbawionej CO₂, przelać ilościowo do kolby miarowej V = 200 cm³ i uzupełnić do kreski wodą pozbawioną CO₂.
- D. Odważyć 4 g NaOH, rozpuścić w małej ilości wody nasyconej CO₂, przelać ilościowo do kolby miarowej V = 200 cm³ i uzupełnić do kreski wodą nasyconą CO₂.

Zadanie 34.

W celu zapewnienia prawidłowego działania ciągu technologicznego produkcji superfosfatu prostego należy przede wszystkim zapewnić obsługę kontrolującą aparaty oznaczone jako

- A. 1, 5, 6, 7.
- B. 1, 4, 8, 9.
- C. 4, 7, 8, 9.
- D. 3a, 4, 3b, 8.

Zadanie 35.

Jak należy przygotować próbkę substancji nieorganicznej do oznaczenia zawartości wilgoci?

- A. Przesiać, odważyć i przenieść do probówki.
- B. Roztworzyć w wodzie królewskiej i umieścić w eksykatorze.
- C. Rozpuścić w alkoholu i odmierzyć określoną ilość do analizy.
- D. Rozdrobnić, odważyć i przenieść ilościowo do krystalizatora.

Zadanie 36.

Na czym polega konserwacja polarymetru?

- A. Na sprawdzeniu stanu lampy sodowej i położenia skali logarytmicznej w polu widzenia.
- B. Na okresowej wymianie części ruchomych – płytki półcieniowej i pokrętła do ustawiania ostrości obrazu.
- C. Na sprawdzeniu stanu kuwet pomiarowych, pomalowaniu na białą komory pomiarowej i wymianie polaryzatora co cztery lata.
- D. Na sprawdzeniu stanu lampy sodowej, ostrości rozdziału pół jasnego/ciemnego, czystości komory pomiarowej i płytki półcieniowej.

Zadanie 37.

Zawartość tlenków azotu w gazach odlotowych z instalacji produkcji HNO_3 nie może przekraczać $0,005 \text{ mg/dm}^3$. W której próbce zawartość tlenków azotu pozwala na wydmuchanie badanych gazów z instalacji bez przeprowadzenia dodatkowej absorpcji?

Próbka	Zawartość tlenków azotu w gazach odlotowych [g/dm ³]
A.	$3 \cdot 10^{-5}$
B.	$5 \cdot 10^{-5}$
C.	$4 \cdot 10^{-6}$
D.	$6 \cdot 10^{-6}$

Zadanie 38.

W jaki sposób należy przechowywać pobrane próbki materiałów sypkich do badań laboratoryjnych?

- A. W metalowym zakręcanym pojemniku, przechowywanym w atmosferze gazu obojętnego w obniżonej temperaturze.
- B. W czystym, suchym, szczelnie zamkniętym opakowaniu, niemożliwym do otwarcia bez naruszenia zabezpieczenia.
- C. W czystej, suchej zlewce, przechowywanej pod wyciągiem, chronionej przed dostępem światła słonecznego.
- D. W szczelnie zaklejonym papierowym opakowaniu, przechowywanym w magazynie odczynników chemicznych.

Zadanie 39.

Średnią próbkę laboratoryjną badanego produktu należy podzielić na dwie części, ponieważ

- A. każdą z części przeznacza się do analizy inną metodą, a otrzymane wyniki uśrednia.
- B. każdą z części przeznacza się do niezależnej analizy w różnych laboratoriach, a otrzymane wyniki uśrednia.
- C. jedna z części jest przeznaczona do wykonania analizy przez dostawcę, a druga przez odbiorcę produktu.
- D. jedna z części służy do wykonania analizy, druga jest przechowywana na wypadek konieczności wykonania analizy rozjemczej.

Zadanie 40.

Kalibrując pH-metr, należy

- A. czterokrotnie, stosując różne elektrody, wykonać pomiar pH roztworu buforowego i roztworu wzorcowego o $\text{pH} = 8$.
- B. czterokrotnie, stosując różne elektrody, wykonać pomiar pH różnych roztworów buforowych w możliwie szerokim zakresie pH.
- C. dwukrotnie wykonać pomiar pH różnych roztworów buforowych tak dobranych, aby oczekiwany pomiar mieścił się między wartościami zmierzonymi dla tych roztworów.
- D. dwukrotnie wykonać pomiar pH tego samego roztworu buforowego tak dobranego, aby oczekiwany pomiar różnił się od średniej wartości mierzonej maksymalnie o 3 jednostki.

